

цовых костях (группа В) с 30 по 60 сутки в тазовой кости и двенадцатом грудном позвонке на 6,78%, 4,79% и на 4,85%, 5,60%. Также, доля минеральных веществ увеличивается в плечевой кости с 30 по 90 сутки на 3,02%, 3,99% и на 3,25%, а в тазовой кости и грудном позвонке на 30 и 60 сутки на 4,30% и 4,05%, и на 4,04% и 6,44% соответственно. В результате преобладания содержания минеральных и органических веществ, можно наблюдать уменьшение содержания воды с 30 по 90 сутки во всех исследуемых костях, на 5,99%, 7,29%, 6,00% в плечевой кости, на 8,87%, 8,02%, 3,44% в тазовой кости и на 6,61%, 10,34%, 4,92% в грудном позвонке, хотя на 15 сутки содержание воды в нем было больше группы В на 4,12%.

Основываясь на данных, полученных в результате эксперимента, можно сделать вывод, что нанесение дефекта большеберцовых костей сопровождается дестабилизацией минерального состава удаленных от места повреждения исследуемых костей скелета в период преимущественно с 15 по 60 сутки с максимальными проявлениями на 30 сутки после операции. Введение МСК на 10 сутки после нанесения дефекта большеберцовых костей сопровождается двухфазной динамикой изменения минерального состава удаленных от области повреждения костей: манифестация дисбаланса минерального состава на 15 сутки после операции и ускоренное его восстановление в период с 30 по 90 сутки.

Литература

1. Лапач, С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – Киев : Морион, 2000. – 320 с.
2. Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism / R. Goswami // Indian J. Med. Res. – 2016. – Vol. 144, N 3. – P. 489–490.
3. Feng, X. Chemical and Biochemical Basis of Cell-Bone Matrix Interaction in Health and Disease / X. Feng // Curr. Chem. Biol. – 2009. – Vol. 3, N 2. – P. 189–196.

УДК 599.323.4:611.36-018

Оценка влияния перорального применения препаратов кальция после нанесения сквозного дефекта большеберцовых костей на морфогенез костной системы у белых крыс

Кочьян А.Л., Лузин В.И., Венидиктова Ю.С., Заболотная Н.Г.

ГУ «Луганский государственный университет имени Святого Луки», г. Луганск

Препараты на основе кальция широко используются в комплексной терапии остеопений и остеопороза, но, как правило, оценивается лишь их эффект на уменьшение риска переломов костей [1, 5]. В предшествующих исследованиях нами было доказано, что применение препаратов кальция сглаживает неблагоприятное воздействие «синдрома перелома» на морфофункциональное состояние костей, дистантно удаленных от

места повреждения [4, 6]. Однако, количественная оценка силы влияния перорального применения кальцийсодержащих препаратов после нанесения повреждения одной из костей на изменение показателей, характеризующих морфогенез дистантно удаленных от места повреждения костей скелета до сих пор не проводилась.

Поэтому целью данного исследования явилось: оценить методом однофакторного дисперсионного анализа силу влияния БАД «Биомин МК» на изменение гистоморфометрических показателей, характеризующих морфофункциональное состояние проксимальных эпифизарных хрящей и середины диафиза плечевых костей и ультраструктуру биоминерала тазовых костей.

Материалы и методы. Исследование проведено на 126 белых крысах-самцах с исходной массой тела 135-145 г, распределенных на три группы: 1-я группа – контроль, во 2-й группе крысам наносили сквозной дефект диаметром 2,0 мм на границе проксимального метафиза и диафиза большеберцовых костей, в 3-й группе после нанесения дефекта животные получали внутривенно БАД «Биомин МК» в дозе 90 мг/кг/сутки (разработчик – ООО НПП «КЕРГАП», Украина, г. Киев. Авторская разработка. Патент Украины № 2002031740 от 17.06.2002 г. (авторы Ульянич Н.В., Поворознюк В.В., Авакумова А.Б., Григорьева Н.В.). По истечении сроков эксперимента (7, 15, 30, 60, 90 и 180 суток) животных декапитировали под эфирным наркозом и выделяли плечевые и тазовые кости. На гистологических срезах проксимального эпифиза и середины диафиза плечевых костей толщиной 4-6 мкм, окрашенных гематоксилином-эозином, исследовали зональное строение эпифизарных хрящей и диафиза. Ультраструктуру биоминерала тазовых костей исследовали методом рентгеноструктурного анализа. Рассчитывали размеры элементарных ячеек и кристаллитов, а также коэффициент микротекстурирования [3]. Полученные цифровые данные обрабатывали методом однофакторного дисперсионного анализа. Рассчитывали квадрат корреляционного отношения (η^2 , коэффициент детерминации), который при умножении на 100% показывал силу влияния контролируемого фактора на результативный признак [2].

Результаты и их обсуждение. Внутривенное введение БАД «Биомин МК» в дозе 90 мг/кг/сутки на фоне нанесения дефектов большеберцовых костей оказывало достоверное влияние на изменение общей ширины эпифизарного хряща к 30 и 60 суткам эксперимента, а сила влияния составила 15,2% и 34,0% соответственно.

Аналогично, к 30 и 60 суткам эксперимента достоверное влияние контролируемого фактора было зарегистрировано на изменение ширины зоны индифферентного хряща (сила влияния – 7,6% и 14,9%), ширины зоны остеогенеза (сила влияния – 18,6% и 24,0%), содержания межклеточно-

го вещества в хряще (сила влияния – 7,8% и 15,6%), содержания первичной спонгиозы и количества остеобластов в зоне остеогенеза (сила влияния – 9,1% и 14,8%, и 20,0% и 16,9% соответственно).

Более длительно – с 30 по 90 сутки эксперимента введение БАД «Биомин МК» оказывало достоверное влияние на изменение ширины зоны деструкции (сила влияния контролируемого фактора составила 6,3%, 23,9% и 17,0%). Наконец, контролируемый фактор оказывал достоверное влияние к 60 и 90 суткам на изменение ширины зоны пролиферирующего хряща (сила влияния контролируемого фактора – 5,8% и 7,0%) и к 60 суткам на изменение ширины зоны дефинитивного хряща (сила влияния – 13,3%).

Внутрижелудочное введение БАД «Биомин МК» в дозе 90 мг/кг/сутки на фоне нанесения дефектов большеберцовых костей оказывало достоверное влияние и на изменение морфометрических показателей, характеризующих гистологическое строение середины диафиза плечевых костей. Контролируемый фактор оказывал достоверное влияние на изменение общей ширины слоев диафиза к 30 и 180 суткам эксперимента, а сила влияния составила 15,7% и 9,2% соответственно.

При этом, к 7, 30, 60 и 90 суткам контролируемый фактор оказывал достоверное влияние на изменение диаметра канала остеонов (сила влияния контролируемого фактора составила 15,3%, 8,2%, 16,2% и 6,2%), а к 15, 30, 90 и 180 суткам – на изменение ширины слоя внутренних генеральных пластинок (сила влияния – 18,6%, 9,2%, 6,3% и 7,1% соответственно). Менее длительно, к 15 и 30 суткам контролируемый фактор оказывал достоверное влияние на изменение ширины слоя наружных генеральных пластинок (сила влияния – 6,8% и 9,0%), а к 30 и 60 суткам – на изменение площади костномозговой полости (сила влияния – 7,3% и 9,2%). Наконец, введение БАД «Биомин МК» оказывало достоверное влияние на изменение ширины остеонного слоя к 15 суткам (сила влияния – 9,3%) и на изменение диаметра остеонов к 180 суткам (сила влияния – 9,4%).

Наряду с достоверным влиянием на изменение показателей, характеризующих функциональную активность реактивных отделов плечевых костей у подопытных животных, введение БАД «Биомин МК» оказывало достоверное влияние и на изменение ультраструктуры биоминерала тазовых костей. При этом к 7, 30, 60 и 90 суткам контролируемый фактор оказывал достоверное влияние на изменение размеров кристаллитов (сила влияния контролируемого фактора составила соответственно 30,5%, 29,5%, 31,7% и 30,1% соответственно), а к 30 суткам – на изменение коэффициента микротекстурирования (сила влияния – 41,4%).

Выводы. Внутрижелудочное введение БАД «Биомин МК» в дозе 90 мг/кг/сутки на фоне нанесения незаполненных дефектов большеберцовых костей оказывало достоверное влияние на изменение показателей,

характеризующих гистологическое строение проксимальных эпифизарных хрящей плечевых костей с 30 по 90 сутки после операции, на изменение показателей, характеризующих гистологическое строение диафиза плечевых костей в ходе всего эксперимента, а также ультраструктуру биоминерала тазовых костей с 7 по 90 сутки исследования. Максимальная сила влияния контролируемого фактора была зарегистрирована к 15 суткам на изменение ширины слоя внутренних генеральных пластинок (18,6%), к 30 суткам на изменение количества остеобластов в зоне остеогенеза и коэффициента микротекстурирования (20,0% и 41,4%) и к 60 суткам на увеличение ширины зоны остеогенеза (24,0%).

Литература.

1. Кочьян, А. Л. Влияние нанесения дефекта в большеберцовой кости и перорального применения препаратов кальция на строение кристаллической решетки биоминерала тазовых костей / А. Л. Кочьян // Травматология, ортопедия и воен. медицина. – 2019. – № 2. – С. 70.
2. Макарова, Н. В. Статистика в Excel : учеб. пособие / Н. В. Макарова, В. А. Трофимец. – Москва : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
3. Миркин, Л. И. Рентгеноструктурный анализ. Индицирование рентгенограмм : справоч. рук. / Л. И. Миркин. – Москва : Наука, 1981. – 496 с.
4. Eid, K. Systemic effects of severe trauma on the function and apoptosis of human skeletal cells / K. Eid, L. Labler, W. Ertel // J. Bone Jt. Surg. –2006. – Vol. 10. – P. 1394–1400.
5. Growth rate of humerus in rats after implantation of biogenic hydroxyapatite into tibia and per os application of calcium drugs / A. Koch'yan [et al.] // Osteoporos. Int. – 2018. – Vol. 29, suppl. 1. – P. P918.
6. Luzin, V. Bone mineral density at the reconstruction of bone defects in children with innocent tumours and tumor-like diseases of bones in different site / V. Luzin, A. Skorobogatov, S. Smolenchuk // Osteoporos. Int. – 2010. – Vol. 21, suppl. 1. – P. S218.

УДК 599.323.4:611.36-018

Иммуногистохимическое исследование различных фенотипов макрофагов в печени крыс

Лебедева Е.И., Фадеева М.В.

УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», г. Витебск, Беларусь

В печени макрофаги представлены двумя популяциями: тканевыми макрофагами или клетками Купфера, и инфильтрирующими моноцитами/макрофагами. Они обладают свойствами пластичности и адаптируют свой фенотип в соответствии с сигналами микроокружения. Это объясняет их многообразные и противоположные функции при заболеваниях печени. Полученные результаты исследований на экспериментальных моделях и ранних клинических испытаниях у пациентов позволяют предположить, что они управляют воспалением, фиброзом, ангиогенезом, ростом опухоли, восстановлением ткани органа и осуществляют